

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **04097121 A**

(43) Date of publication of application: **30.03.92**

(51) Int. Cl

**G02F 1/133**  
**G02F 1/1335**

(21) Application number: **02210813**

(71) Applicant: **SEIKO EPSON CORP**

(22) Date of filing: **09.08.90**

(72) Inventor: **OKUMURA OSAMU**

**(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT**

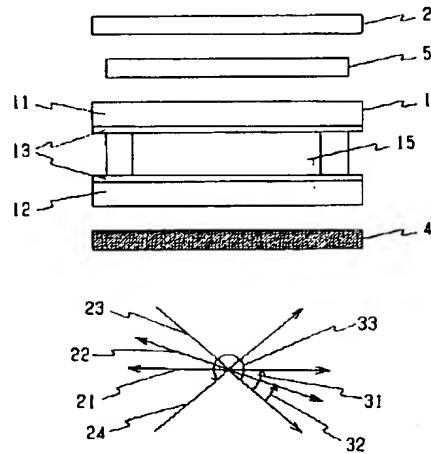
**(57) Abstract:**

**PURPOSE:** To provide the liquid crystal display element which is bright, is less colored and does not allow the display to be viewed double by providing at least one layer of optically anisotropic body in addition to the liquid crystal of a liquid crystal cell.

**CONSTITUTION:** The liquid crystal display element consists of the liquid crystal cell 1, a polarizing plate 2, a reflecting plate 4 and the optically anisotropic body 5. The liquid crystal cell 1 consists of an upper substrate 1, a lower substrate 12, a transparent electrode 13 and the liquid crystal 15. A uniaxially stretched film is used as the optically anisotropic body 5. The visual angle in a lateral direction is widened and this element is convenient for plural persons to view the display if the rubbing directions 23, 24 of the liquid crystal cell are so set that the stretching direction 22 of the uniaxially stretched film can be placed in parallel with the horizontal direction of the display screen. The contrast ratio is improved if the rubbing direction is conversely so set that the stretching direction 22 can be placed in parallel with the perpendicular direction of the display

screen. The bright display which is less colored is obtd. in this way.

**COPYRIGHT:** (C)1992,JPO&Japio



## ⑪ 公開特許公報 (A)

平4-97121

⑫ Int. Cl. 5

G 02 F 1/133  
1/1335

識別記号

500  
510

府内整理番号

8806-2K  
7724-2K

⑬ 公開 平成4年(1992)3月30日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑭ 発明の名称 液晶表示素子

⑮ 特 願 平2-210813

⑯ 出 願 平2(1990)8月9日

⑰ 発明者 奥 村 治 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

⑱ 出願人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社

⑲ 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

## 明細書

## 1. 発明の名称

液晶表示素子

## 2. 特許請求の範囲

(1) 対向する2枚の基板間にツイスト配向した液晶を挟持してなる液晶セルと、偏光素子と検光素子を兼ねた1枚の偏光板と、1枚の反射板とを備えた液晶表示素子において、該液晶セルの液晶以外に少なくとも1層の光学的異方体を備えていることを特徴とする液晶表示素子。

(2) 前記液晶セルの2枚の基板のうち、少なくとも一方の基板の液晶側表面に、凹凸を有することを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

(3) 前記反射板が、前記液晶セル基板の液晶側表面に設けられていることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

## 3. 発明の詳細な説明

## [産業上の利用分野]

本発明は液晶表示素子に関する。

## [従来の技術]

従来の反射型STNモードは、バックライトが不要で消費電力が小さいという特徴を有しており、携帯型の各種情報機器に広く採用されてきた。

第5図に、従来の反射型STNモードを用いた液晶表示素子の断面図を示す。従来の液晶表示素子は、液晶セル1と、これを挟んで両側に配置した偏光板2と3、そして偏光板3の外側に設けられる反射板4とから成り立っていた。

## [発明が解決しようとする課題]

しかしながら、従来の反射型STNモードを用いた液晶表示素子には、表示が暗く、着色も大きいという課題があった。また反射型モード特有の、表示が二重に見えるという課題もあった。

第6図に、従来の反射型STN液晶表示素子の、電界オフ時とオン時の分光特性を示した。図中4-1は電界オフ時の、また4-2は電界オン時の分光特性である。ここでセル条件は、ツイスト角が2

55度、液晶の複屈折率 $\Delta n$ とセルギャップdの積で表わされるリターデーション $\Delta n \times d$ の値が0.85μm、偏光軸方向とラビング方向とのなす角度が45度である。STNモードは、このようにオフ時に黄緑色、オン時に青色と、表示の着色が著しい上、視感反射率も65%と低く、視認性に劣っていた。

本発明はこのような課題を解決するもので、その目的とするところは、新しい反射型液晶モードを導入することによって、明るく、色付きが少なく、しかも表示が二重に見えない液晶表示素子を提供することにある。

#### [課題を解決するための手段]

本発明の液晶表示素子は、対向する2枚の基板間にツイスト配向した液晶を挟持してなる液晶セルと、偏光素子と拡光素子を兼ねた1枚の偏光板と、1枚の反射板とを備えた液晶表示素子において、該液晶セルの液晶以外に少なくとも1層の光学的異方体を備えていることを特徴とする。

また、前記液晶セルの2枚の基板のうち、少な

く、観察方向（即ち第1図の上方向）から見た図である。21は偏光板の偏光軸方向、22は光学的異方体として用いた一軸延伸フィルムの延伸方向、23は上基板のラビング方向、24は下基板のラビング方向である。また31は21が23となす角度で左40度に、32は22が23となす角度で左22度に、33は液晶のツイスト角で左260度にそれぞれ設定した。

第4図は、以上の条件の下で作製した液晶表示素子の分光特性を示す図である。図中41は電界オフ時の、また42は電界オン時の分光特性である。オフ時の視感反射率Yoffは83%と高く、しかもその表示色は非常に白に近い。またオン時の視感反射率も2.0%と低いため、最大取り得るコントラスト比は、1:42である。

本実施例の液晶表示素子は、ツイスト角が260度と大きく電圧透過率特性の急峻性が非常に良いため、1/480デューティのマルチブレックス駆動を行っても、1:20という高い表示コントラストが得られた。

くとも一方の基板の液晶側表面に、凹凸を有することを特徴とする。

また、前記反射板が、前記液晶セル基板の液晶側表面に設けられていることを特徴とする。

以下、実施例により本発明の詳細を示す。

#### [実施例]

##### (実施例1)

第1図は、本発明の液晶表示素子の断面図である。図中、1は液晶セル、2は偏光板、4は反射板、5は光学的異方体である。また、11は上基板、12は下基板、13は透明電極、15は液晶である。液晶は、メルク社製のZLI-4506 ( $\Delta n = 0.1438$ ) を用い、セルギャップ5.6μmの液晶セルにツイスト配向させた。リターデーション値は0.81μmである。また光学的異方体としては、ポリカーボネート樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その $\Delta n$ は0.0039、膜厚は80μmで、リターデーション値が0.31μmである。

第3図は、本発明の液晶表示素子の各軸の関係

##### (実施例2)

実施例2の液晶表示素子も実施例1と同様の構成である。但し、第1図の液晶セル1には、メルク社製の液晶ZLI-4428 ( $\Delta n = 0.1222$ ) を用いた。セルギャップは6.0μmであり、リターデーション値は0.73μmである。また、光学的異方体5としては、PMMA樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その $\Delta n$ は0.00061、膜厚は600μmで、リターデーション値が0.37μmである。また、第3図において、角度31を左21度、角度32を左10度、ツイスト角33を左240度に設定した。

この時、オフ時には78%と比較的高い視感反射率Yoffが得られ、しかもその表示色は白に近かった。またオン時の視感反射率も2.1%と低いため、最大取り得るコントラスト比は、1:37と大きい。

また本実施例においては、光学的異方体として、光学的に負の一軸性を有するPMMA樹脂の一軸延伸フィルムを用いているために、視角特性に優

れているという特徴がある。

(実施例3)

第2図は、本実施例の液晶表示素子の断面図である。図中、1は液晶セル、2は偏光板、5は光学的異方体である。また、11は上基板、12は下基板、13は透明電極、14は固素電極を兼ねた反射膜、15は液晶である。液晶セル1には、メルク社製の液晶ZLI-4427( $\Delta n=0.1127$ )を用いて、平均のリターデーション値を $0.69\mu\text{m}$ とした。また、光学的異方体としては、ポリプロピレン樹脂の一軸延伸フィルムを用いた。その $\Delta n$ は $0.0018$ 、膜厚は $200\mu\text{m}$ で、リターデーション値が $0.36\mu\text{m}$ である。また、第3図において、角度31を左 $13$ 度、角度32を左 $88$ 度、ツイスト角33を左 $225$ 度に設定した。

この時、オフ時には $80\%$ と比較的高い視感反射率 $\gamma_{off}$ が得られ、しかもその表示色は白に近かった。またオン時の視感反射率も $2.2\%$ と低いため、最大取り得るコントラスト比は、 $1:36$

できる。さらに液晶厚の微小なばらつきが、表示色を平均化し、色付きをさらに少なくするという副次的な効果もある。

以上の実施例においては、光学的異方体は、液晶セルと偏光板の間に置いたが、液晶セルと反射板の間に置くこともできる。さらに光学的異方体は1枚に限らず、2枚以上用いることによって、さらに高いコントラスト比と、色付きの少ない表示を得ることがもできる。

また、一軸延伸フィルムの延伸方向22が表示画面の水平方向と平行に置けるように、液晶セルのラビング方向23及び24を設定すると、左右方向の視角が広くなつて、複数の人が表示を見るのに都合がよい。逆に、延伸方向22が表示画面の垂直方向と平行に置けるように、ラビング方向を設定すると、コントラスト比が向上する。いずれにせよ、このように一軸延伸フィルムを配置することは、高価なフィルムの取り数を増やし、製造コストを下げる上でも非常に有効である。

また、反射板4を半透過型にし、この反射板を

と大きい。

なお、ここで反射膜14は、表面凹凸 $0.5\mu\text{m}$ のすりガラスの表面に、スパッタ法により金属アルミニウム薄膜を設けたものであり、指向性の少ない反射特性を有する。なお、金属としてはアルミニウムの他にニッケルやクロム等の銀白色を有する材料ならば何でもよく、表面凹凸は金属の表面を荒く研磨したり、薬品処理を行うことによって設けることもできる。

この反射膜を節形等にパターン形成する場合には、この金属薄膜を直接バーニングする方法と、金属薄膜上に絶縁物を介して透明電極を設け、この透明電極をバーニングする方法がある。この絶縁物は、表面凹凸を緩和する効果があるため、ツイスト角が大きく $d/p$ マージン( $d$ :セルギャップ、 $p$ :自発ピッチ)が狭い場合には有効である。

このように、反射板を液晶セルの中に設けることによって、従来の反射型液晶表示素子に特有の、表示が二重に見えるという問題を解決することができる。

挿んで液晶セルと反対側にバックライトを設ければ、周囲が暗いときには透過型ディスプレイとして使うこともでき、反射型ディスプレイの欠点を補うことができる。ただしその際には、反射板とバックライトの間に、偏光板と、必要に応じて光学的異方体とを設ける必要がある。

[発明の効果]

以上述べたように、本発明によれば、新しい反射型液晶モードを導入することにより、明るく、色付きが少なく、しかも表示が二重に見えない液晶表示素子を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例1～2における液晶表示素子の断面図である。

第2図は、本発明の実施例3における液晶表示素子の断面図である。

第3図は、本発明の液晶表示素子の各軸の関係を示す図である。

第4図は、本発明の実施例1における液晶表示

素子の電界オフ時と電界オン時の分光特性を示す図である。

第5図は、従来の液晶表示素子の断面図である。第6図は、従来の液晶表示素子の電界オフ時と電界オン時の分光特性を示す図である。

1. 液晶セル
2. 偏光板(上側)
3. 偏光板(下側)
4. 反射板
5. 光学的異方体(一軸延伸フィルム)

- 1 1. 上基板
- 1 2. 下基板
- 1 3. 透明電極
- 1 4. 画素電極を兼ねた反射膜
- 1 5. 液晶
- 2 1. 偏光板2の偏光軸(吸収軸あるいは透過軸)方向
- 2 2. 光学的異方体の光軸方向(一軸延伸フィルムの延伸方向)
- 2 3. 上基板1 1のラピング方向(液晶配向方向)

2 4. 下基板1 2のラピング方向(液晶配向方向)

3 1. 2 1が2 3となす角度

3 2. 2 2が2 3となす角度

3 3. 液晶1 5のツイスト角

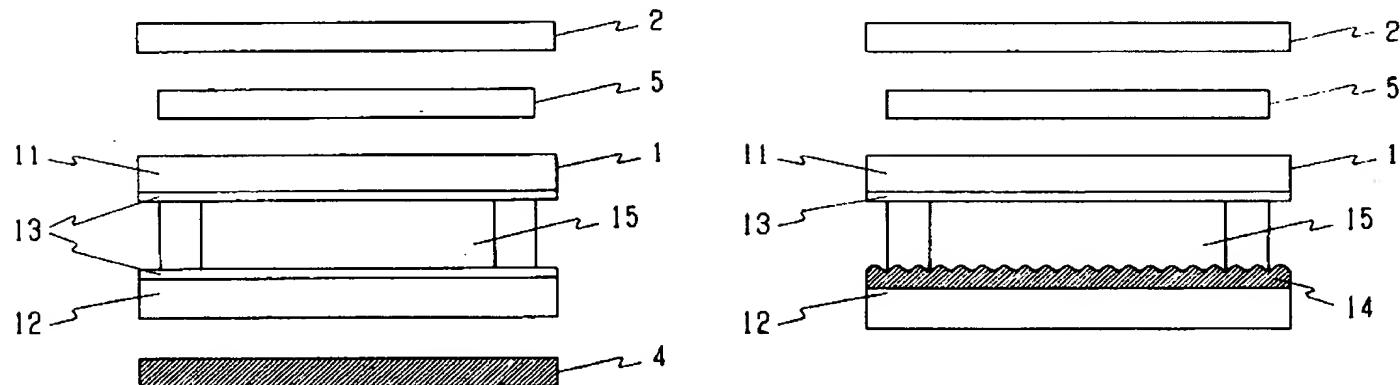
4 1. 電界オフ時の反射光の分光特性

4 2. 電界オン時の反射光の分光特性

以上

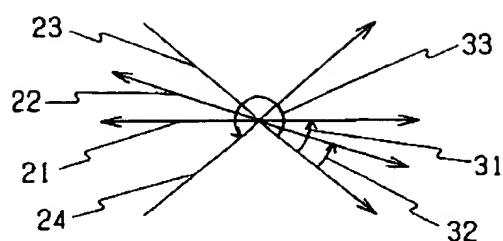
出願人 セイコーエプソン株式会社

代理人 弁理士 鈴木喜三郎(他1名)

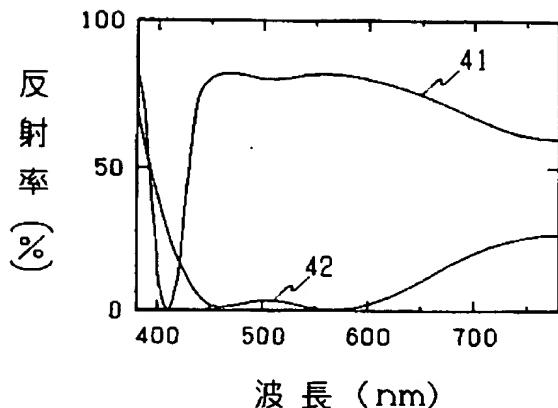


第1図

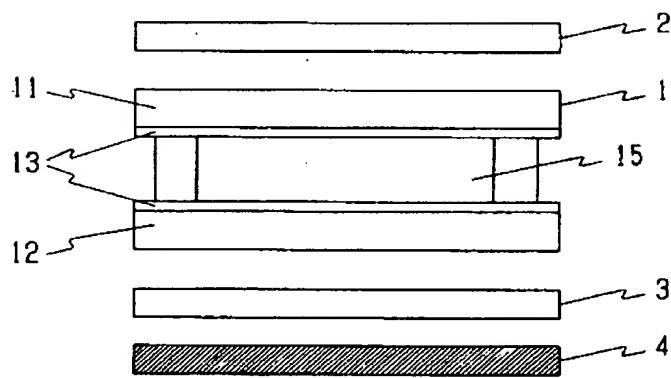
第2図



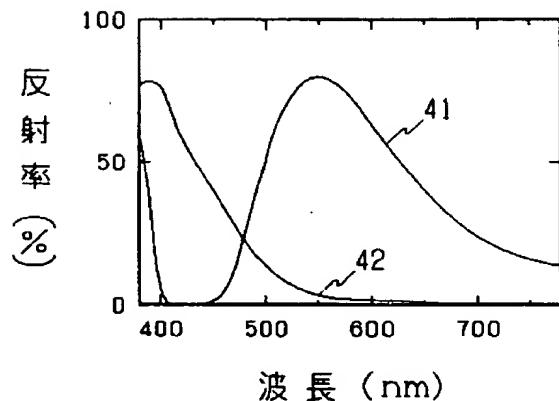
第3図



第4図



第5図



第6図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成10年(1998)12月18日

【公開番号】特開平4-97121

【公開日】平成4年(1992)3月30日

【年通号数】公開特許公報4-972

【出願番号】特願平2-210813

【国際特許分類第6版】

G02F 1/133 500

1/1335 510

【F I】

G02F 1/133 500

1/1335 510

### 手続補正書(自発)

### 手続補正書

1. 特許請求の範囲を別紙の如く補正する。

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成2年 特許願 第210813号

2. 発明の名称

液晶表示素子

3. 補正をする者

事件との関係 出願人

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(236) セイコーエプソン株式会社  
代表取締役 安川英昭

4. 代理人

〒163 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
セイコーエプソン株式会社内  
(9338) 弁理士 鈴木 喜三郎  
連絡先 3348-8531 内線 2610-2615

5. 補正の対象

明細書

6. 補正の内容

別紙の通り

特許庁  
9. 6. 13

2. 明細書第3頁第14行目～第4頁第4行目、「本発明の～特徴とする。」とあるを、以下の如く補正する。

「本発明の液晶表示素子は、対向する一対の基板間にSTN型液晶を挟持してなる液晶セルと、一方の基板の前記液晶側の面とは反対側の面に配置されてなる偏光手段と、前記他方の基板の前記液晶側の面に配置されてなる反射手段とを有する液晶表示素子であって、前記液晶セルと前記偏光手段との間に少なくとも1層の光学的異方体が配置されてなることを特徴とする。また、前記反射手段の表面が凸形状であることを特徴とする。」

また、本発明の液晶表示素子は、対向する一対の基板間にSTN型液晶を挟持してなる液晶セルと、一方の基板の前記液晶側の面とは反対側の面に形成されてなる偏光手段と、前記他方の基板の前記液晶側とは反対側の面に形成されてなる反射手段とを有する液晶表示素子であって、前記液晶セルと前記偏光手段との間に少なくとも1層の光学的異方体が配置されてなることを特徴とする。」

3. 明細書第10頁第8行～第11行目、「以上～できる。」とあるを、以下の如く補正する。

「以上のような構成とすることにより、本発明は、光が入射する側のみに偏光手段を設けたため、STN型液晶を用いた液晶表示素子として明るい表示を得ることができる。また、液晶セルと偏光手段との間に光学的異方体が配置されているため、STNモードにおける着色も解消することができる。」

以上

代理人 鈴木 喜三郎

特許請求の範囲

(1) 対向する一対の基板間にSTN型液晶を挟持してなる液晶セルと、一方の基板の前記液晶側の面とは反対側の面に配置されてなる偏光手段と、前記他方の基板の前記液晶側の面に配置されてなる反射手段とを有する液晶表示素子であつて、前記液晶セルと前記偏光手段との間に少なくとも1層の光学的異方体が配置されてなることを特徴とする液晶表示素子。

(2) 前記反射手段の表面が凸形状であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子。

(3) 対向する一対の基板間にSTN型液晶を挟持してなる液晶セルと、一方の基板の前記液晶側の面とは反対側の面に形成されてなる偏光手段と、前記他方の基板の前記液晶側とは反対側の面に形成されてなる反射手段とを有する液晶表示素子であつて、前記液晶セルと前記偏光手段との間に少なくとも1層の光学的異方体が配置されてなることを特徴とする液晶表示素子。